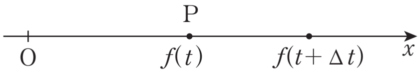
第14講　速度と加速度，関数の近似式

PART1　直線上の点の運動

要点整理と公式

要点①　直線上の点の運動

　数直線上を運動する点Pの座標 x が，時刻 t の関数として $x=f(t)$ と表されるとき，時刻 t から $t+\Delta t$ までの平均速度は



$$\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{f(t+\Delta t)-f(t)}{\Delta t}$$

と表される。この平均速度において，$\Delta t\to 0$ のときの極限値を，時刻 t における点Pの「　　　」という。点Pの速度を v とすると

$$v=\frac{dx}{dt}=f'(t)$$

と表される。$v>0$ のときは，点Pは正の向きに移動し，$v<0$ のときは，点Pは負の向きに移動する。

　速度 v の絶対値 $|v|$ を，点Pの「　　　」という。

　さらに，速度 v の時刻 t における変化率を，点Pの「　　　　」という。点Pの加速度を α とすると

$$\alpha=\frac{dv}{dt}=\frac{d^2x}{dt^2}=f''(t)$$

と表される。加速度 α の絶対値 $|\alpha|$ を，点Pの「加速度の大きさ」という。

速度と加速度

数直線上を運動する点Pの座標 x が $x=f(t)$ と表されるとき，時刻 t における点Pの

速度は $v=\dfrac{dx}{dt}=f'(t)$　　加速度は $\alpha=\dfrac{dv}{dt}=\dfrac{d^2x}{dt^2}=f''(t)$

(ex) 数直線上を運動する点Pの座標 x が，時刻 t の関数として

$$x=t^3-3t^2+4$$

と表されるとき，点Pの時刻 t における速度 v と加速度 α は

$$v=\frac{d\quad}{d\quad}=3t^2-6t\qquad \alpha=\frac{d\quad}{d\quad}=6t-6$$

[MEMO]

1 (1) A，ω を定数とする。数直線上を運動する点Pの座標 x が，時刻 t の関数として $x=A\sin\omega t$ と表されるとき，時刻 t における点Pの速度 v，加速度 α を求めよ。

(2) 地上から，初速度 v_0 でボールを真上に投げ上げたときの t 秒後の高さ y は $y=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$ （g は定数）と表される。t 秒後におけるボールの速度 v と加速度 α を求めよ。

Point Pickup

速度と加速度

数直線上を運動する点Pの座標 x が $x=f(t)$ と表されるとき，時刻 t における点Pの

速度 $v=\frac{dx}{dt}=f'(t)$ 　　加速度 $\alpha=\frac{dv}{dt}=\frac{d^2x}{dt^2}=f''(t)$

第14講 PART1 確認問題

1 数直線上を運動する点Pの座標 x が，時刻 t の関数として $x=3\sin 2t$ と表されるとき，時刻 t における点Pの速度 v，加速度 α は，

$v=$ [ア]，$\alpha=$ [イ]

である。[ア]，[イ] は下の①～⑥のうちから選べ。

① $6\sin 2t$	② $6\cos 2t$
③ $-6\cos 2t$	④ $12\sin 2t$
⑤ $-12\sin 2t$	⑥ $-12\cos 2t$

2 地上から，初速度10(m/s)でボールを真上に投げ上げたときの t 秒後の高さ y(m)は，$y=10t-\frac{1}{2}gt^2$（g は定数）と表される。

t 秒後におけるボールの速度 v(m/s)と加速度 α(m/s^2)は，

$v=$ [ウ]，$\alpha=$ [エ]

である。[ウ]，[エ] は下の①～⑥のうちから選べ。

① g	② $-g$
③ $\frac{1}{2}g$	④ $10-gt$
⑤ $10-\frac{1}{2}gt$	⑥ $10t-\frac{1}{2}gt^2$

第14講　速度と加速度，関数の近似式

PART1　直線上の点の運動

1　(1)　A，ω を定数とする。数直線上を運動する点Pの座標 x が，時刻 t の関数として $x=A\sin\omega t$ と表されるとき，時刻 t における点Pの速度 v，加速度 α を求めよ。

(2)　地上から，初速度 v_0 でボールを真上に投げ上げたときの t 秒後の高さ y は $y=v_0t-\frac{1}{2}gt^2$ (g は定数)と表される。t 秒後におけるボールの速度 v と加速度 α を求めよ。

[解答]

(1)　$v=\dfrac{dx}{dt}=A\omega\cos\omega t$，$\alpha=\dfrac{dv}{dt}=-A\omega^2\sin\omega t$

(2)　$v=\dfrac{dy}{dt}=v_0-gt$，$\alpha=\dfrac{dv}{dt}=-g$

第14講　PART1 確認問題 解答

1

[正解] ア：②，イ：⑤

[解説]

$$v=\frac{dx}{dt}=3\cos 2t\cdot(2t)' \quad \text{[A]}$$

$$=\mathbf{6\cos 2t}$$

$$\alpha=\frac{dv}{dt}=-6\sin 2t\cdot(2t)'$$

$$=\mathbf{-12\sin 2t}$$

[A]　速度と加速度
数直線上を運動する点Pの座標 x が $x=f(t)$ と表されるとき，時刻 t における点Pの速度 v，加速度 α は，

$$v=\frac{dx}{dt}=f'(t)$$

$$\alpha=\frac{dv}{dt}=\frac{d^2x}{dt^2}=f''(t)$$

2

[正解] ウ：④，エ：②

[解説]

$$v=\frac{dy}{dt}=\mathbf{10-gt} \quad \text{[B]}$$

$$\alpha=\frac{dv}{dt}=\mathbf{-g}$$

[B]　速度と加速度
数直線上を運動する点Pの座標 x が $x=f(t)$ と表されるとき，時刻 t における点Pの速度 v，加速度 α は，

$$v=\frac{dx}{dt}=f'(t)$$

$$\alpha=\frac{dv}{dt}=\frac{d^2x}{dt^2}=f''(t)$$

ただし，ここでは，点Pの座標は高さ $y=f(t)$ と表される。